

## Pengasapan Kandang Ternak: Perilaku Potensial Peningkatan Risiko Gigitan *Anopheles* pada Penduduk Daerah Endemik Malaria

Husniyatun Nisrina<sup>1</sup>, Didik Sumanto<sup>2✉</sup>, Sri Widodo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Magister Kesehatan Lingkungan, Universitas Diponegoro Semarang

<sup>2</sup>Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Muhammadiyah Semarang

<sup>3</sup>Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang

### Info Artikel

Diterima 7 Maret 2020

Disetujui 9 Maret 2020

Diterbitkan 28 Mei 2020

### Kata Kunci:

*Anopheles*

Kambing Etawa

Malaria

### e-ISSN:

2613-9219

### Akreditasi Nasional:

Sinta 4

### Keywords:

*Anopheles*

Etawa Goat

Malaria

### ✉ Corresponding author:

[didik.24272@gmail.com](mailto:didik.24272@gmail.com)

### Abstrak

**Latar Belakang:** Vektor malaria terverifikasi di Purworejo adalah *Anopheles aconitus* dan *Anopheles maculatus*. Vektor bersifat zooantropofilik yang lebih menyukai darah kambing dibandingkan manusia. Kondisi ini menjadi peluang positif bagi upaya pengendalian malaria melalui pengalihan serangan gigitan *Anopheles* dari manusia ke ternak. **Tujuan:** Untuk mengeksplorasi kebiasaan pengelolaan ternak pada masyarakat endemik malaria. **Metode:** Survei dilakukan pada penduduk sekitar domisili penderita malaria di daerah endemik malaria Desa Jatirejo Kaligesing Purworejo. Variabel pengamatan yaitu jarak kandang dengan pemukiman, jumlah kambing dalam kandang, perilaku pengusiran nyamuk. Etik penelitian dikeluarkan oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Semarang. **Hasil:** Seluruh kandang ternak berjarak lebih dari 10 m dari tempat tinggal. Jumlah kambing etawa tiap kandang berkisar antara 2 – 3 ekor. Tidak ada yang membalurkan insektisida pada hewan ternak untuk mencegah serangan nyamuk. Perilaku pengusiran nyamuk dengan membakar jerami di sekitar kandang ternak 75.3%. **Simpulan :** Upaya pengalihan serangan gigitan *Anopheles* yang dilakukan adalah memelihara ternak kambing ditempatkan pada kandang berjarak lebih 10 meter dari rumah hunian. Pengusiran nyamuk metode pengasapan dengan membakar jerami atau rumput kering di malam hari potensial efektif meminimalkan serangan pada ternak namun perlu diwaspadai berbaliknya nyamuk ke area pemukiman penduduk.

### Abstract

**Background:** Verified malaria vectors in Purworejo are *Anopheles aconitus* and *Anopheles maculatus*. The zooanthropophilic vector prefers goat blood over humans. This condition is a positive opportunity for malaria control efforts by diverting *Anopheles* bite attacks from humans to livestock. **Objective:** To exploration of livestock management habits in malaria-endemic communities. **Methods:** A survey was conducted on the population around the domicile of malaria sufferers in malaria endemic areas Jatirejo Village Kaligesing Purworejo. Observation variables were the distance between the cage and the settlement, the number of goats in the cage, the behavior of mosquito eviction. The research ethics was issued by the Health Research Ethics Commission of the Faculty of Public Health, University of Muhammadiyah Semarang. **Results:** All cattle pens are more than 10 m from where they live. The number of Etawa goats per cage ranges from 2-3 tails. Nobody puts insecticide on livestock to prevent mosquito attacks. Disposal behavior of mosquitoes by burning straw around the cattle shed 75.3%. **Conclusion:** An effort to divert *Anopheles* bite attack is done by raising goats placed in cages more than 10 meters from residential houses. Expulsion of mosquito fogging methods by burning straw or dry grass at night has the potential to be effective in minimizing attacks on livestock but it is necessary to be aware of mosquitoes turning over into residential areas.

## Pendahuluan

Malaria merupakan penyakit tular vektor yang disebabkan oleh parasit genus *Plasmodium* yang masih menjadi salah satu penyakit infeksi penting di seluruh dunia. Penyebaran penyakit malaria disebabkan oleh banyak faktor. Keberadaan *Anopheles* dapat berperan sebagai *host definitive* sekaligus vektor penyebaran parasit *Plasmodium sp* [1]. Beberapa spesies *Anopheles* memiliki sifat zoofagik, yaitu lebih suka menghisap darah binatang dibandingkan dengan darah manusia [2]. Sifat zoofagik *Anopheles* mendasari pemahaman bahwa keberadaan ternak di sekitar rumah hunian merupakan salah satu faktor yang berhubungan dengan perannya sebagai *barrier* penularan penyakit malaria [3]–[5], walaupun hingga saat ini belum diketahui secara detail peran ternak yang sesungguhnya sebagai *barrier* [6].

Hasil uji pakan darah yang dihisap oleh *Anopheles aconitus* dari beberapa lokasi di Provinsi Jawa Tengah menunjukkan angka 93.5 % berasal dari hewan dan hanya 6.5 % berasal dari manusia. Darah bovidae menunjukkan sebagai sumber utama (> 90%). Di beberapa lokasi lain dimana jumlah ternak sangat sedikit atau tidak ada ternak sama sekali, angka pakan darah berasal dari manusia (*human blood index*) naik menjadi 54.3% [7]. Penangkapan *Anopheles maculatus* di kebun dengan umpan kambing mendapatkan angka lebih tinggi daripada di permukiman dengan umpan manusia (CBR=42.38; MBR=12.40) [2].

Populasi nyamuk *Anopheles* ditemukan jauh lebih banyak di area kandang dan ternaknya dibandingkan dengan dalam ruangan rumah yang berisi manusia [5]. Penggunaan ternak berinsektisida kurang efektif untuk pengalihan serangan *Anopheles* [3]. Namun perlu dipertimbangkan jarak penempatan ternak tersebut, karena bila terlalu dekat atau menyatu dengan pemukiman justru ternak menjadi zoopotential dalam penularan malaria terutama pada daerah dengan populasi *Anopheles zootropofilik* [4].

Wilayah Kaligesing Kabupaten Purworejo Provinsi Jawa Tengah yang berbatasan dengan Kabupaten Kulonprogo Provinsi Jawa Yogyakarta berada dalam satu area perbukitan Menoreh yang merupakan salah satu wilayah endemik malaria yang relatif sulit diberantas. Hingga tahun 2014 Desa Jatirejo, Desa Kaligono dan Desa Kaliharjo secara berurutan masih memiliki nilai *annual parasitic incidence* (API) sebesar 1.46‰, 0.87‰, dan 0.81‰ [8]. Dua tahun setelahnya, Desa Jatirejo berhasil menurunkan kasus menjadi 0.32‰ [9]. Kecamatan Kaligesing dikenal sebagai wilayah yang penduduknya gemar membudidayakan ternak kambing etawa.

Populasi ternak dengan proporsi kambing peranakan etawa sebesar 54.644 ekor, kambing lokal 10.197 ekor, sapi 207 ekor, dan domba 213 ekor [10]. Serangan gigitan *Anopheles* ke ternak jelas tidak dapat dihindarkan lagi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi kebiasaan pengelolaan ternak pada masyarakat endemik malaria.

## Metode

Survei dilakukan pada rumah tinggal yang berada di sekitar domisili penderita positif malaria dalam radius 100 meter di Desa Jatirejo Kaligesing Purworejo. Variabel pengamatan meliputi jarak kandang dengan tempat tinggal penderita, jumlah kambing dalam kandang, dan aktivitas pengusiran nyamuk di sekitar kandang kambing. Sertifikat kelayakan etik penelitian dikeluarkan oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Semarang.

## Hasil

Sebanyak 25 rumah yang berada di sekitar tempat tinggal penderita malaria menjadi subyek penelitian. Seluruh subyek penelitian memiliki ternak kambing peranakan Etawa dalam jumlah yang bervariasi. Kambing Etawa terdata sebanyak 97 ekor seluruhnya berada dalam kandang. Kelompok terbanyak adalah kambing berumur 2-12 bulan (63,9%) dan 13-24 bulan (27,8%). Proporsi kambing berdasarkan jenis kelamin relatif berimbang, yaitu sebanyak 51,5% adalah jantan. Varian warna bulu kambing terbanyak adalah warna dasar putih dengan belang hitam (49,5%). Rata-rata ternak kambing telah dipelihara selama 3-12 bulan (69,1%) dan 13-24 bulan (23,7%). Pemeliharaan kambing ditempatkan pada kandang dengan kepadatan yang bervariasi dengan proporsi tertinggi setiap kandang berisi antara 3-5 ekor kambing (48%) (Tabel 1).

Jarak rumah pengamatan dengan domisili penderita malaria sebagian besar dalam radius 50 meter (68%), dan sisanya dalam radius 100 meter. Penempatan kandang ternak dari rumah tinggal subyek pengamatan sebagian besar berada dalam radius 10 meter (84%). Seluruh responden tidak ada satupun yang menggunakan anti nyamuk, namun ditemukan kebiasaan unik yaitu membakar jerami atau rumput kering di area sekitar kandang ternak (68%) dengan frekuensi pembakaran sekali seminggu mencapai 56% jumlah responden. Hingga pengamatan dilakukan, waktu pembakaran jerami dan rumput kering terbanyak dilakukan dalam waktu sehari dan tujuh hari sebelum pengamatan (24%) (Tabel 1).

Tabel 1. Karakteristik Ternak dan Kebiasaan Responden

Variabel	Frekuensi (f)	Persentase (%)
Umur Kambing (n=97 ekor)		
3 - 12 bulan	62	63,9
13 - 24 bulan	27	27,8
25 - 36 bulan	1	1,0
37 - 48 bulan	1	1,0
49 - 60 bulan	3	3,1
Lebih dari 60 bulan	3	3,1
Jenis Kelamin Kambing (n=97 ekor)		
Jantan	50	51,5
Betina	47	48,5
Warna Bulu Kambing (n=97 ekor)		
Coklat hitam	2	2,1
Coklat putih	8	8,2
Putih hitam	48	49,5
Putih coklat	12	12,4
Hitam putih	10	10,3
Hitam	6	6,2
Coklat	11	11,3
Lama Dipelihara (n=97 ekor)		
3 - 12 bulan	67	69,1
13 - 24 bulan	23	23,7
25 - 36 bulan	1	1,0
37 - 48 bulan	1	1,0
49 - 60 bulan	2	2,1
Lebih dari 60 bulan	3	3,1
Kepadatan Kambing dalam Kandang (n=25 kandang)		
1 - 2 ekor	7	28,0
3 - 5 ekor	12	48,0
6 - 7 ekor	6	24,0
Jarak subyek dengan rumah (n=25 rumah)		
0 - 50 meter	17	68,0
51 - 100 meter	8	32,0
Jarak kandang dengan rumah (n=25 kandang)		
Hingga 10 meter	21	84,0
Lebih dari 10 meter	4	16,0
Penggunaan anti nyamuk (n=25 kandang)		
Menggunakan	0	0,0
Tidak menggunakan	25	100,0
Kebiasaan membakar jerami (n=25 kandang)		
Membakar jerami	17	68,0
Tidak membakar	8	32,0
Frekuensi Membakar Jerami (n=25 kandang)		
Tidak membakar	8	32,0
Sekali seminggu	14	56,0
Dua kali seminggu	3	12,0
Waktu Membakar Jerami (n=25 kandang)		
Tidak membakar	8	32,0
Sehari sebelum observasi	6	24,0
2 hari sebelum observasi	3	12,0
3 hari sebelum observasi	2	8,0
7 hari sebelum observasi	6	24,0

Proporsi aktifitas membakar jerami dan rumput kering di area sekitar kandang ternak pada responden dengan jarak tinggal radius 50 m lebih tinggi (81,2%) dari responden yang tinggal dalam radius 51-100 m

dari penderita (60,7%). Secara keseluruhan, responden yang berdomisili dalam radius 50 m maupun lebih relatif lebih banyak yang membakar jerami atau rumput kering dibandingkan yang tidak melakukan aktivitas pembakaran di malam hari (81,2%:18,8% dan 60,7%:39,3%). Radius tempat tinggal dari domisili penderita ini ternyata berhubungan signifikan dengan aktivitas pembakaran jerami atau rumput kering di area sekitar kandang pada malam hari ( $p = 0,034$ ). Pembakaran jerami atau rumput kering pada malam hari dilakukan dengan frekuensi yang berbeda oleh responden. Sebagian besar melakukannya sekali dalam seminggu (73,9% dan 53,6%) terutama saat suhu udara benar-benar terasa dingin. Menurut responden pembakaran jerami dilakukan untuk menghangatkan area kandang sehingga ternak mereka merasa lebih hangat saat udara dingin (Tabel 2).

Tabel 2. Aktivitas Membakar Jerami Malam Hari Berdasar Jarak Tinggal Penderita

Jarak Penderita dengan Subyek	Frekuensi Membakar Jerami						<i>p</i>
	Tidak		1x/minggu		2x/minggu		
	n	%	n	%	n	%	
0-50 meter	13	18.8	51	73.9	5	7.2	0,034
51-100 meter	11	39.3	15	53.6	2	7.1	

Penempatan kandang ternak di sekitar rumah tinggal oleh responden bertujuan untuk kemudahan pengawasan. Responden yang menempatkan kandang ternak kurang dari 10 meter dari rumah tinggal lebih banyak (77,3%) dibandingkan letak kandang lebih dari 10 meter (61,5%). Responden yang melakukan aktivitas pembakaran jerami kering seminggu sekali saat malam hari pada semua kategori jarak kandang memiliki proporsi yang relatif tidak jauh berbeda (69,0% dan 61,5%) (Tabel 3).

Tabel 3. Aktivitas Pembakaran Jerami Malam Hari berdasarkan Jarak Kandang

Jarak Kandang dengan Subyek	Frekuensi Membakar Jerami						Total	
	Tidak		1x/minggu		2x/minggu		n	%
	n	%	n	%	n	%		
0-10 meter	19	22.6	58	69.0	7	8.3	84	100
> 10 meter	5	38.5	8	61.5	0	0.0	13	100

Responden yang memelihara kambing berkisar 3-5 ekor dalam kandang merupakan jumlah terbesar yang tidak melakukan aktivitas pembakaran jerami

pada malam hari (34,8%). Sementara responden dengan 6-7 ekor kambing peliharaan seluruhnya (100%) melakukan aktivitas pembakaran jerami dan rumput kering pada malam hari dengan frekuensi seminggu sekali. Frekuensi pembakaran jerami dua kali seminggu tertinggi pada kelompok responden dengan kambing peliharaan 1-2 ekor dalam kandang (21,1%). Jumlah ternak kambing peliharaan dalam kandang memiliki hubungan yang signifikan dengan aktivitas pembakaran jerami atau rumput kering pada malam hari ( $p = 0,000$ ) (Tabel 4).

Tabel 4. Aktivitas Membakar Jerami Malam Hari berdasarkan Jumlah Ternak

Jumlah Ternak (ekor)	Frekuensi Membakar Jerami						Total		p
	Tidak		1x/minggu		2x/minggu				
	n	%	n	%	n	%	n	%	
1-2	8	42.1	7	36.8	4	21.1	19	100	
3-5	16	34.8	27	58.7	3	6.5	46	100	0,000
6-7	0	0.0	32	100.0	0	0.0	32	100	

## Pembahasan

Seluruh subyek penelitian memiliki ternak kambing peranakan Etawa dalam jumlah yang bervariasi. Kambing Etawa seluruhnya berada dalam kandang. Kelompok terbanyak adalah kambing berumur 2-12 bulan dan 13-24 bulan. Data ini sejalan dengan hasil observasi awal bahwa Kecamatan Kaligesing dikenal sebagai wilayah sentra budidaya ternak kambing etawa. Populasi ternak dengan proporsi kambing peranakan etawa sebesar 54.644 ekor, kambing lokal 10.197 ekor, sapi 207 ekor, dan domba 213 ekor [10].

Proporsi kambing berdasarkan jenis kelamin relatif berimbang, namun lebih dominan jantan, hal ini disebabkan kebutuhan petani ternak akan kedua jenis kelamin kambing juga berimbang. Kambing jantan dipelihara sepanjang tahun untuk memenuhi permintaan pasar kambing kurban selain sebagai benih perkawinan bagi kambing betina. Sebaliknya kambing betina sangat dibutuhkan untuk perkembangbiakan jumlah ternak agar memberikan keturunan sebanyak-banyaknya dan memberikan dampak ekonomi penduduk. Mengingat kebutuhan kedua jenis kelamin kambing yang sama banyak, petani ternak tidak memilih melakukan perkawinan buatan pada kambing ternaknya juga tidak memilih jenis kelamin tertentu untuk dipelihara.

Varian warna bulu kambing terbanyak adalah warna dasar putih dengan belang hitam. Terkait dengan warna bulu kambing yang dipelihara, tidak diperoleh

konfirmasi apapun dengan pilihan warna bulu ternak yang disukai atau menjadi pilihan untuk dipelihara. Apapun warna yang diperoleh tidak ada perbedaan dalam pemeliharaan.

Rata-rata ternak kambing telah dipelihara selama 3-12 bulan dan 13-24 bulan. Ternak kambing dianggap cukup umur untuk dijual menjadi daging konsumsi setelah berumur 1-2 tahun. Selain untuk pemenuhan daging konsumsi, juga pada umur tersebut kambing telah memenuhi syarat untuk dijadikan kambing kurban. Dapat dipahami bila responden baru akan menjual atau memotong ternak kambing setelah umur ternak mencapai 1-2 tahun sehingga temuan tertinggi umur kambing juga pada kelompok umur tersebut. Lama tinggal ternak di lokasi endemik malaria menjadi variabel penting karena dapat dikaitkan dengan perannya yang diduga sebagai *barrier* dalam penularan malaria [2], [11]–[16].

Pemeliharaan kambing ditempatkan pada kandang dengan kepadatan yang bervariasi dan proporsi tertinggi setiap kandang berisi antara 3-5 ekor kambing. Subyek pengamatan adalah penduduk yang berprofesi sebagai petani dan pekerjaan lain yang berkaitan dengan pertanian. Responden memelihara kambing bukan dalam skala besar sebagaimana sebuah usaha peternakan, namun lebih pada kebiasaan masyarakat yang tidak bisa melepaskan kehidupan dengan ternak peliharaan. Pemeliharaan ternak kambing atas dasar budaya hidup masyarakat memiliki keenderungan memelihara ternak dalam jumlah secukupnya saja dalam kisaran dibawah sepuluh ekor setiap keluarga.

Jarak rumah pengamatan dengan domisili penderita malaria sebagian besar dalam radius 50 meter. Penempatan kandang ternak dengan rumah tinggal subyek pengamatan sebagian besar berada dalam radius 10 meter. Responden yang menempatkan kandang ternak kambing kurang dari 10 meter dari rumah tinggal lebih banyak dibandingkan letak kandang lebih dari 10 meter. Letak penempatan kandang ternak lebih disebabkan pada aspek kemudahan pengawasan dari rumah tinggal. Ternak relatif lebih mudah diawasi dalam jarak 10 meter dari rumah tinggal. Responden yang melakukan aktivitas pembakaran jerami kering seminggu sekali saat malam hari pada kelompok penempatan kandang kurang maupun lebih dari 10 meter memiliki proporsi yang relatif tidak jauh berbeda. Disisi lain, jarak 10 meter masih berada dalam jangkauan terbang nyamuk *Anopheles*, sehingga keberadaan sumber pakan darah antara manusia dan ternak kambing akan menjadi pilihan bagi vektor *Anopheles* betina. *Anopheles*

*zooantropofilik* akan dengan bebas memilih pakan darah mana yang paling mudah didapatkan [17], [18]. Apabila akses ke sumber pakan darah manusia relatif sulit terjangkau karena adanya berbagai upaya pencegahan dari masyarakat, maka *Anopheles* dapat langsung mendapatkan sumber pakan darah pengganti yaitu darah ternak dalam kandang.

Penempatan kandang ternak berjarak sepuluh meter atau lebih, seolah tampak mengalihkan serangan gigitan nyamuk dari manusia ke ternak. Walaupun seluruh responden tidak ada satupun yang menggunakan anti nyamuk, namun ditemukan kebiasaan responden yang kontradiktif dengan upaya pengalihan serangan gigitan nyamuk. Tergali informasi adanya aktivitas unik yaitu membakar jerami atau rumput kering di area sekitar kandang ternak dengan dominansi frekuensi pembakaran sekali seminggu.

Upaya pengusiran nyamuk dari area kandang ternak memberikan hasil yang cukup menarik. Asap yang timbul dari pembakaran tampaknya tidak disukai oleh *Anopheles*, sangat menarik untuk dilakukan kajian lanjutan. Setidaknya pengasapan di malam hari dengan membakar jerami atau rumput kering akan berpotensi mengusir nyamuk dan menurunkan risiko serangan pada ternak [19]–[21]. Hingga pengamatan dilakukan, waktu pembakaran jerami dan rumput kering terbanyak dilakukan dalam waktu sehari dan tujuh hari sebelum pengamatan.

Kebiasaan pembakaran jerami dan rumput kering di sekitar kandang ini justru akan mengusir keberadaan nyamuk pada area kandang ternak. Terusirnya nyamuk dari area ternak tentu akan berdampak negatif bagi manusia yang tinggal terdekat dari lokasi. Nyamuk akan mencari pakan darah lain yaitu manusia. Secara tidak langsung aktivitas pembakaran jerami atau rumput kering di sekitar kandang ternak justru dapat menyebabkan kembalinya nyamuk *Anopheles* menyerang pemukiman penduduk terdekat.

Jarak kandang yang hanya berkisar sepuluh meter tentu memudahkan nyamuk mendapatkan sumber pakan darah lain pada area pemukiman penduduk. Jarak kandang dari rumah hunian menjadi hal penting dalam keberhasilan pengalihan serangan gigitan *Anopheles* ke ternak [17], [22]–[32]. Sifat zoofagik *Anopheles* mendasari pemahaman bahwa keberadaan ternak di sekitar rumah hunian merupakan salah satu faktor yang berhubungan dengan perannya sebagai *barrier* dalam penularan penyakit malaria [3]–[5], walaupun hingga saat ini belum diketahui secara detail peran ternak yang sesungguhnya sebagai *barrier* [6].

Proporsi aktifitas membakar jerami dan rumput kering di area sekitar kandang ternak pada responden

dengan jarak tinggal radius 50 meter lebih tinggi dari responden yang tinggal dalam radius 51-100 meter dari penderita. Secara keseluruhan, responden yang berdomisili dalam radius 50 meter maupun lebih relatif lebih banyak yang membakar jerami atau rumput kering dibandingkan yang tidak melakukan aktivitas pembakaran di malam hari. Penggalan informasi perihal alasan pembakaran daun kering di malam hari lebih didasarkan atas upaya responden untuk menghangatkan area kandang ternak sehingga udara dingin pegunungan tidak menyebabkan kondisi kurang nyaman bagi ternak peliharaan. Pembakaran jerami atau rumput kering pada malam hari dilakukan dengan frekuensi yang berbeda oleh responden. Sebagian besar melakukannya sekali dalam seminggu terutama saat suhu udara benar-benar terasa dingin. Jarak tempat tinggal responden dari domisili penderita berhubungan signifikan dengan aktivitas pembakaran jerami atau rumput kering di area sekitar kandang pada malam hari, namun belum terkonfirmasi jarak yang lebih dekat atau lebih jauh yang mempengaruhi keputusan responden untuk melakukan aktivitas pembakaran tersebut.

Responden memelihara kambing berkisar 3-5 ekor dalam kandang merupakan jumlah terbesar yang tidak melakukan aktivitas pembakaran jerami pada malam hari. Responden dengan 6-7 ekor kambing peliharaan seluruhnya melakukan aktivitas pembakaran jerami dan rumput kering pada malam hari dengan frekuensi seminggu sekali. Frekuensi pembakaran jerami dua kali seminggu tertinggi pada kelompok responden dengan kambing peliharaan 1-2 ekor dalam kandang. Jumlah ternak kambing peliharaan dalam kandang memiliki hubungan yang signifikan dengan aktivitas pembakaran jerami atau rumput kering pada malam hari. Data memberikan kesan semakin banyak jumlah ternak yang dipelihara juga semakin meningkatkan aktivitas pembakaran jerami dan rumput kering di area sekitar kandang ternak.

Pembakaran jerami dan rumput atau daun kering di area sekitar kandang ini secara tidak langsung akan mengusir keberadaan nyamuk *Anopheles* yang sedang mencari pakan darah ternak untuk pemenuhan kebutuhan nutrisinya [2]. Nyamuk *Anopheles* yang terusir tentu tidak kemudian pergi begitu saja, namun secara alami akan mencari target pakan darah dari ternak atau bahkan mungkin manusia yang berada tak jauh dari area kandang. Hal ini membuka peluang berpindahnya populasi nyamuk *Anopheles* dari kandang ke pemukiman penduduk. Naluri alami nyamuk *Anopheles* untuk mencari pakan darah ini perlu diwaspadai dengan serius dikaitkan dengan

perilaku pembakaran jerami dan rumput kering di sekitar kandang. Penduduk sekitar kandang harus sudah dapat mengantisipasi adanya potensi meningkatnya serangan gigitan nyamuk *Anopheles* yang terusik dengan asap tersebut. Pengabaian potensi peningkatan serangan gigitan nyamuk *Anopheles* akibat pengasapan di sekitar kandang dapat meningkatkan risiko penyebaran penyakit di daerah endemik malaria sehingga harus benar-benar dikelola dengan sebaik-baiknya.

## Kesimpulan

Aktivitas potensial pengalih serangan gigitan *Anopheles* yang dilakukan oleh responden adalah memelihara ternak kambing ditempatkan pada kandang berjarak lebih kurang 10 meter dari rumah hunian. Aktivitas bertentangan yang perlu dievaluasi adalah kegiatan membakar jerami atau rumput kering di area sekitar kandang ternak pada malam hari. Pengusiran nyamuk dengan pengasapan potensial efektif meminimalkan serangan pada ternak namun perlu diwaspadai berbaliknya serangan gigitan nyamuk *Anopheles* ke pemukiman kembali akibat terusir dari are kandang akibat paparan asap pembakaran.

Peneliti selanjutnya diharapkan melakukan kajian replikasi dengan melibatkan variabel kepadatan vektor nyamuk pada pemukiman dan sekitar kandang ternak sehingga lebih memberikan informasi peran ternak dalam mengalihkan serangan nyamuk. Melakukan kajian replikasi dengan melibatkan variabel kepadatan vektor nyamuk pada pemukiman dan sekitar kandang ternak sehingga lebih memberikan informasi peran ternak dalam mengalihkan serangan nyamuk.

## Daftar Pustaka

- [1] P. Harijanto, F. Laihah, and J. Poesporodjo, "Epidemiologi Malaria di Indonesia," *Buletin Jendela Data dan Informasi Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI, Jakarta*, 2011.
- [2] Shinta, S. Sukowati, A. Pradana, Marjianto, and P. Marjana, "Beberapa Aspek Perilaku *Anopheles maculatus* Theobald di Pituruh, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah," *Bul. Penelit. Kesehat.*, vol. 41, no. 3, pp. 131–141, 2013.
- [3] I. Hanafy, S. Soviana, and U. K. Hadi, "Keanekaragaman Jenis, Kepadatan Dan Aktivitas Menghisap Darah *Anopheles* (Diptera: Culicidae) Pada Aplikasi Zooprofilaksis Di Daerah Endemis Malaria.," Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, 2015.
- [4] B. Donnelly, B. L. Ford, N. A. Ross, and P. Michel, "A systematic, realist review of zooprophyllaxis for malaria control," *Malar. J.*, vol. 14, no. 313, 2015.
- [5] A. . Yakubu and A. Singh, "Livestock : An alternative mosquito control measure," *Sokoto J. Vet. Sci.*, vol. 7, no. 1, 2008.
- [6] H. Hurd, "Can cows protect against mosquito bites?," *Biomed Central Blogs*, 2014. [Online]. Available: <http://blogs.biomedcentral.com/bugbitten/2014/03/27/can-cows-protect-against-mosquito-bites-2/>.
- [7] S. Kirnowardoyo, "Status of *Anopheles* malaria vectors in," *Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health*, vol. 1, pp. 129–132, 1985.
- [8] Dinas Kesehatan Kab. Purworejo, "Profil Kesehatan : Dinas Kesehatan Kabupaten Purworejo," Purworejo, 2015.
- [9] Dinas Kesehatan Purworejo, *Angka Kasus Malaria*. Purworejo, 2016.
- [10] Badan pusat statistika Kabupaten Purworejo, "Populasi Kambing, Kambing Peranakan Ettawa, Sapi dan Domba Menurut Kecamatan Tahun 2014," 2014. .
- [11] J.-Y. Pan *et al.*, "Vector capacity of *Anopheles sinensis* in malaria outbreak areas of central China," *Parasit. Vectors*, vol. 5, no. 1, p. 136, 2012.
- [12] Erdinal, D. Susanna, and R. A. Wulandari, "Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Malaria Di Kecamatan Kampar Kiri Tengah Kabupaten Kampar," *Makara Kesehat.*, vol. 10, no. 2, 2006.
- [13] K. P. Saputro and A. Siwiendrayanti, "Hubungan Lingkungan Sekitar Rumah Dan Praktik Pencegahan Dengan Kejadian Malaria Di Desa Kendaga Kecamatan Banjarmangu Kabupaten Banjarnegara.," *Unnes J. Public Heal.*, vol. 4, no. 2, 2015.
- [14] T. Burkot, C. Dye, and P. Graves, "An analysis of some factors determining the sporozoite rates, human blood indexes, and biting rates of members of the *Anopheles punctulatus* complex in Papua New Guinea," *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, no. 40, pp. 229–234, 1989.
- [15] W. Van der Hoek, F. Konradsen, D. Dijkstra, F. Amerasinghe, and P. Amerasinghe, "Risk factors for malaria: a microepidemiological study in a village in Sri Lanka," *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, no. 95, pp. 265–269, 1998.
- [16] P. L. Bulterys, S. Mharakurwa, and P. E. Thuma, "Cattle , other domestic animal ownership , and distance between dwelling structures are associated with reduced risk of recurrent

- Plasmodium falciparum infection in southern Zambia,” *Trop. Med. Int. Heal.*, vol. 14, no. 5, pp. 522–528, 2009.
- [17] A. Seyoum, F. Balcha, B. Balkew, A. Ali, and T. Gebre-Michael, “Impact of cattle keeping on human biting rate of anopheline mosquitoes and malaria transmission around Ziway Ethiopia.,” *East Afr. Med. J.*, no. 79, pp. 485–490, 2002.
- [18] D. Susanna and T. Eryando, “Faktor Dominan yang Mempengaruhi Kejadian Malaria di Perdesaan,” *Kesehat. Masy. Nas.*, vol. 4, no. 4, pp. 180–185, 2010.
- [19] A. Munif, “Nyamuk Vektor Malaria dan Hubungannya Dengan Aktivitas Kehidupan Manusia Di Indonesia,” *Aspirator*, vol. 1, no. 2, pp. 94–102, 2009.
- [20] M. G. Efruan, S. Riskiyani, and M. A. Rahman, “Public Behavior In Disease Prevention Measures Of Malaria In The Health Un Tual 2013,” *repository.unhas.ac.id*, pp. 1–16, 2013.
- [21] R. Resmawan, “Efektifitas Vaksinasi dan Pengasapan pada Model Epidemik Transmisi Penyakit Malaria,” *Jambura J. Math.*, vol. 1, no. 1, pp. 25–35, 2019.
- [22] Z. Muchid, “Studi Keanekaragaman Nyamuk Anopheles spp . Pada Kandang Ternak Sapi Di Kota Palu Provinsi Sulawesi Tengah ( Study on Anopheles spp . Diversity at Cattle Cages in Palu City-Central Sulawesi Province ),” vol. 4, no. 3, pp. 369–376, 2015.
- [23] A. Mulyono, S. Alfiah, E. Sulistyorini, and K. S. Negari, “Hubungan Keberadaan Ternak Dan Lokasi Pemeliharaan Terhadap Kasus Malaria di Provinsi NTT (Analisis lanjut Data Riskesdas 2007),” *J. Vektora*, vol. V, no. 2, pp. 73–77, 2013.
- [24] K. Ernawati, B. Soesilo, and A. Duarsa, “Hubungan Faktor Individu Dan Lingkungan Rumah Dengan Malaria Di Punduh Pedada Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung Indonesia 2010,” *Makara Kesehat.*, vol. 15, no. 2, pp. 51–57, 2011.
- [25] B. Santoso and M. Ahyanti, “Kombinasi Zooprofilaksis Dan Pembaluran Insektisida Deltrametrin Pada Ternak Sapi Sebagai Upaya Pengendalian Anopheles,” *J. Kesehat.*, vol. 5, no. 1, pp. 53–59, 2014.
- [26] A. M. Mahande, F. W. Mosha, J. M. Mahande, and E. J. Kweka, “Role of cattle treated with deltamethrine in areas with a high population of Anopheles arabiensis in Moshi, Northern Tanzania,” *Malar J*, vol. 6, p. 109, 2007.
- [27] M. S. F. Healthnet, “An entomological investigation of the likely impact of cattle ownership on malaria in an Afghan refugee camp in the North West Frontier Province of Pakistan,” pp. 160–164, 1994.
- [28] F. Massebo, M. Balkew, T. Gebre-Michael, and B. Lindtjørn, “Zoophagic behaviour of anopheline mosquitoes in southwest Ethiopia: opportunity for malaria vector control.,” *Parasit. Vectors*, vol. 8, no. 1, p. 645, 2015.
- [29] V. S. Mayagaya *et al.*, “The impact of livestock on the abundance, resting behaviour and sporozoite rate of malaria vectors in southern Tanzania,” *Malar. J.*, vol. 14, p. 17, 2015.
- [30] M. Bouma and M. Rowland, “Failure of passive zooprophyllaxis: cattle ownership in Pakistan is associated with a higher prevalence of malaria,” *Trans. TIE R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, no. 89, pp. 351–353, 1995.
- [31] A. Mahande, F. Mosha, J. Mahande, and E. Kweka, “Feeding and resting behaviour of malaria vector, Anopheles arabiensis with reference to zooprophyllaxis.,” *Malar. J.*, vol. 6, p. 100, 2007.
- [32] S. Hewitt, M. Kamal, N. Muhammad, and M. Rowland, “An entomological investigation of the likely impact of cattle ownership on malaria in an Afghan refugee camp in the North West Frontier Province of Pakistan,” *Med. Vet. Entomol.*, no. 8, pp. 160–164, 1994.